



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Arbeitsgruppe A3 – Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung: Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit und Grundwasseralter

1. Beratungstermin Fachkonferenz Teilgebiete

Dr. Sönke Reiche, Dr. Nils-Peter Nilius, Paul Richter

06. Februar 2021, Online-Veranstaltung

Arbeitsgruppe A3 – Ausschlusskriterien

01

Einführung

02

Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit

03

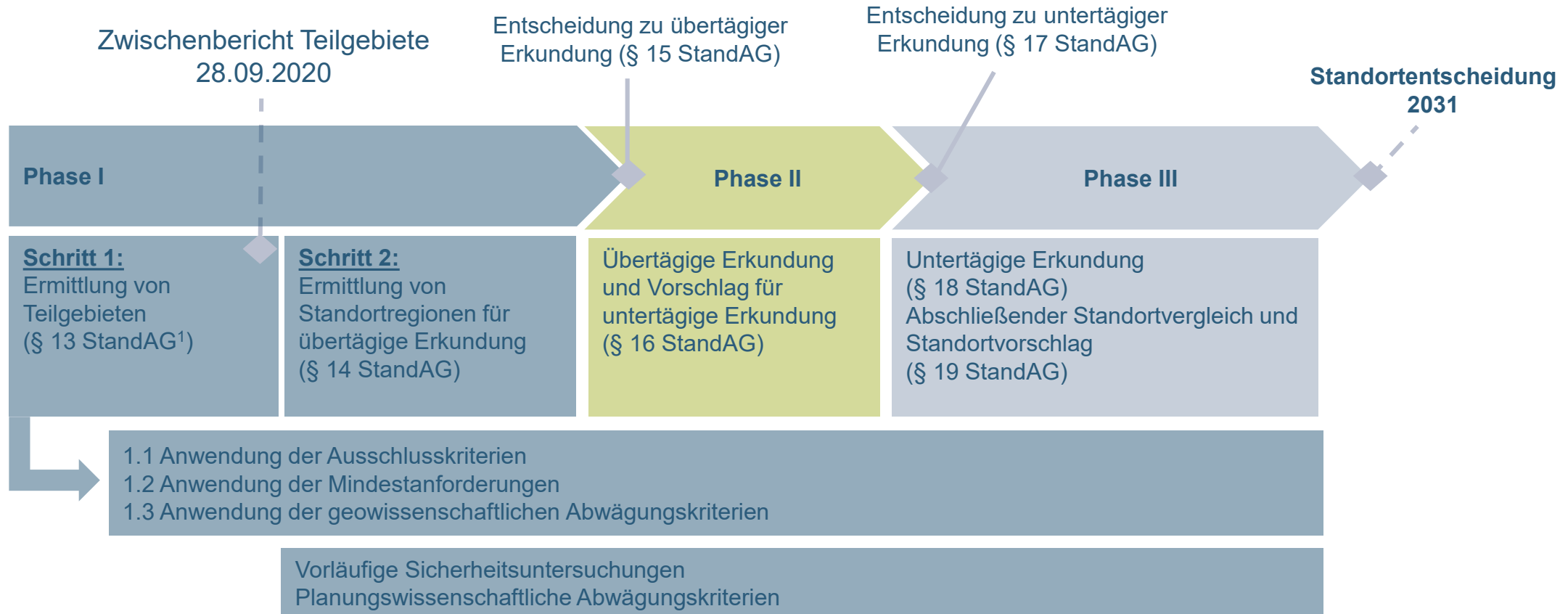
Grundwasseralter



Einführung

01

Der Weg zum Standort mit der bestmöglichen Sicherheit?



¹ Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist.

Der Weg hin zu den Teilgebieten - § 13 StandAG

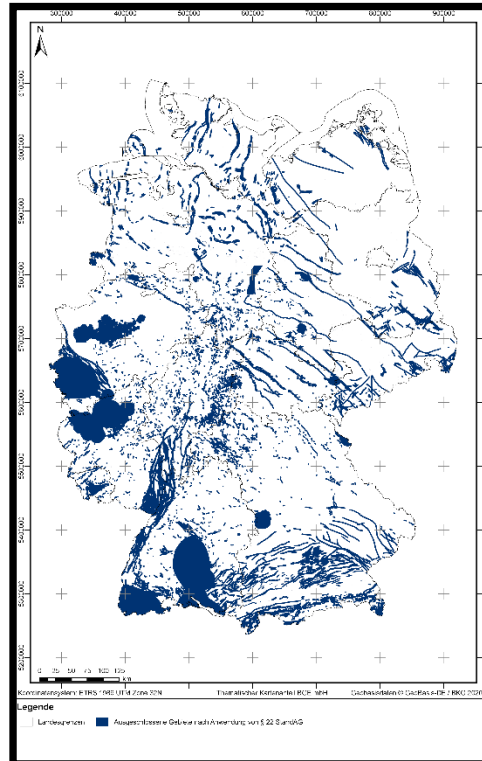
Weißer Landkarte

Anwendung
Ausschlusskriterien

Anwendung
Mindestanforderungen

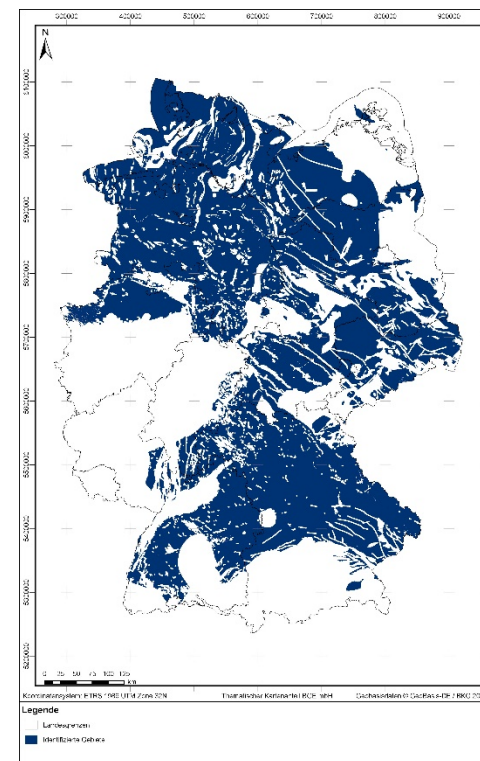
Geowissenschaftliche
Abwägung

Ausgeschlossene Gebiete



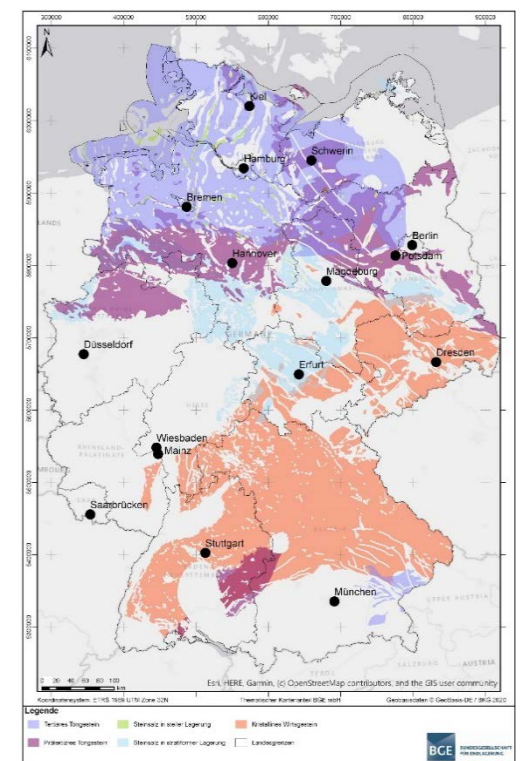
Quelle: BGE

Identifizierte Gebiete



Quelle: BGE

Teilgebiete



Quelle: BGE

Verfahrensgrundsätze

- Informationsgewinn kann sich nur vergrößernd auf ausgeschlossene Gebiete auswirken
- Alle Ausschlusskriterien werden unabhängig voneinander deutschlandweit angewendet
- Eine Überschätzung von ausgeschlossenen Gebieten soll durch die jeweilige Anwendungsmethode vermieden werden
- Die jeweilige Anwendungsmethode soll bundesweit möglichst einheitlich sein, soweit dies auf Grundlage der von den Bundes- und Landesbehörden gelieferten Daten möglich ist



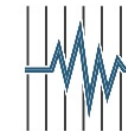
Großräumige
Vertikalbewegungen



Aktive Störungszonen



Einflüsse aus
gegenwärtiger oder früherer
bergbaulicher Tätigkeit



Seismische Aktivität



Vulkanische Aktivität



Grundwasseralter



Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit

02

§ 22 Abs. 2 Nr. 3 StandAG

„... das Gebirge ist durch gegenwärtige oder frühere bergbauliche Tätigkeit so geschädigt, dass daraus negative Einflüsse auf den Spannungszustand und die Permeabilität des Gebirges im Bereich eines vorgesehenen einschlusswirksamen Gebirgsbereichs oder vorgesehenen Endlagerbereichs zu besorgen sind ...“

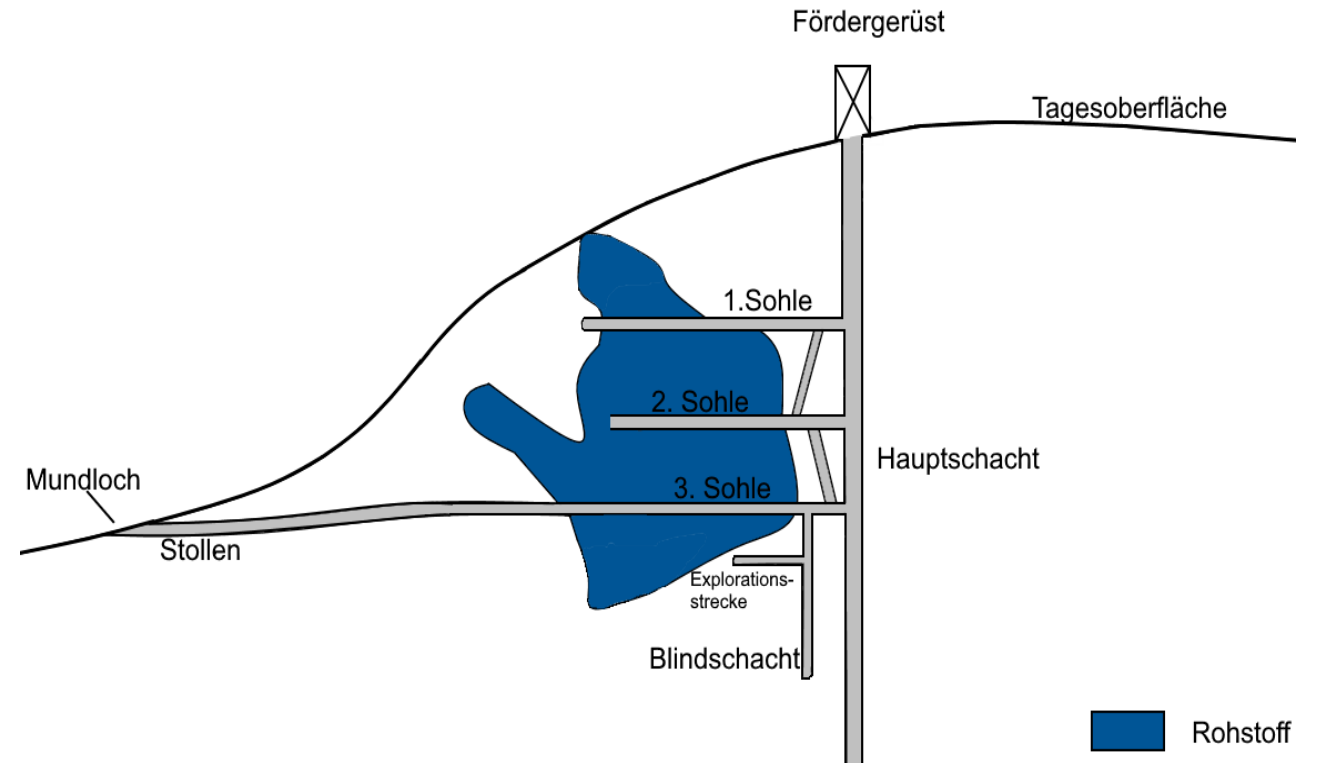


Quelle: BGE
Asse II – 725-m-Sohle

Bergbau - Einführung

- **Untertagebergbau:**
Erschließung der Lagerstätte durch unterirdische Hohlräume
- **Übertagebergbau:**
Abtragung aller Bodenschichten, die sich über der Lagerstätte befinden
- **Kavernenspeicher:**
infolge der Salzgewinnung geschaffener Hohlraum, der anschließend als Fluidspeicher genutzt wird

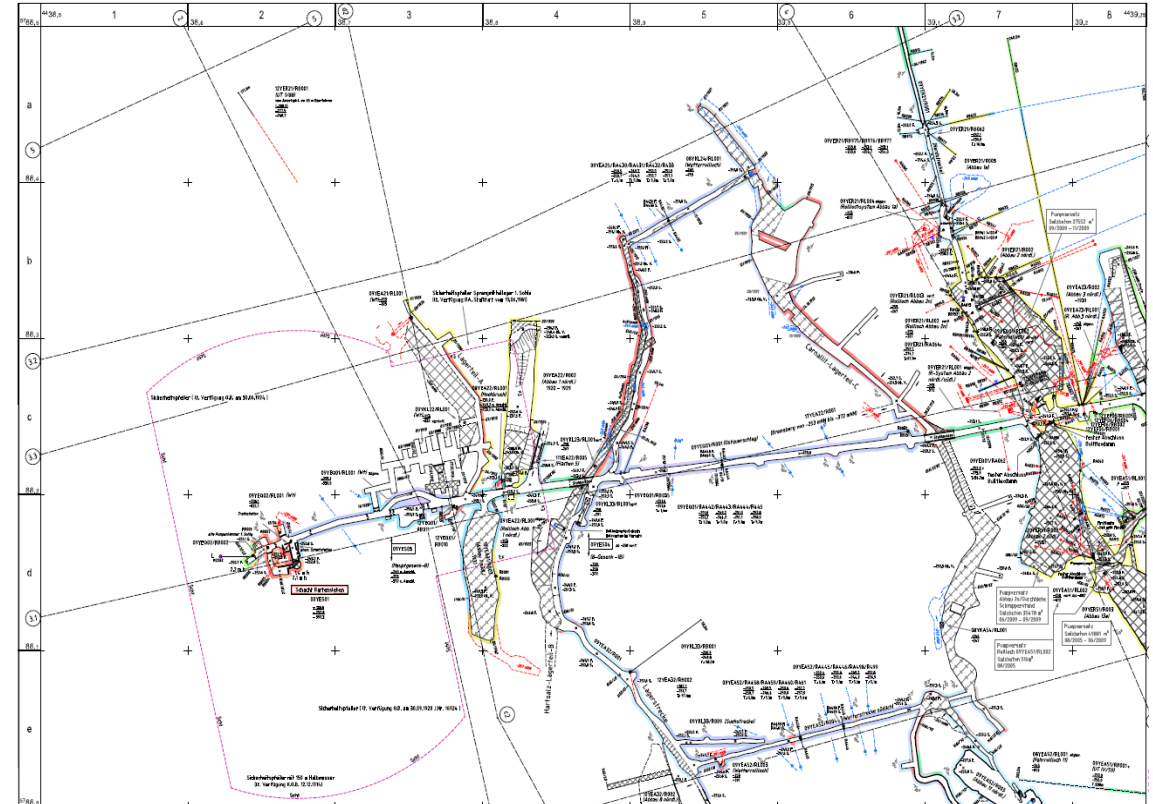
➔ Beeinflussung des umliegenden Gebirges



Quelle: BGE

Bergbau - Datengrundlage

- **Abfrage:** Informationen zur Lage und Erstreckung gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Aktivitäten im Tiefenbereich ab 100 m unter Geländeoberkante
- **Datengrundlage:** z. B. analoge/digitalisierte Rissblätter, digitale Grubenumrisse und Beeinflussungsbereiche, Text- und PDF-Dokumente



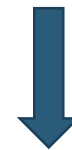
Quelle: BGE

Bergbau - Datengrundlage

- Erfassung, Digitalisierung und Vektorisierung analog vorliegender Geodaten durch die BGE
- Digitalisierungsarbeiten in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg (einschließlich Berlin), Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen (einschließlich Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen), Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen
- Ermittlung von Teufen bergbaulicher Tätigkeiten sowie Georeferenzierung und Vektorisierung von Grubengebäuden und Beeinflussungsbereichen
- Bearbeitung von ca. 3700 Objekten



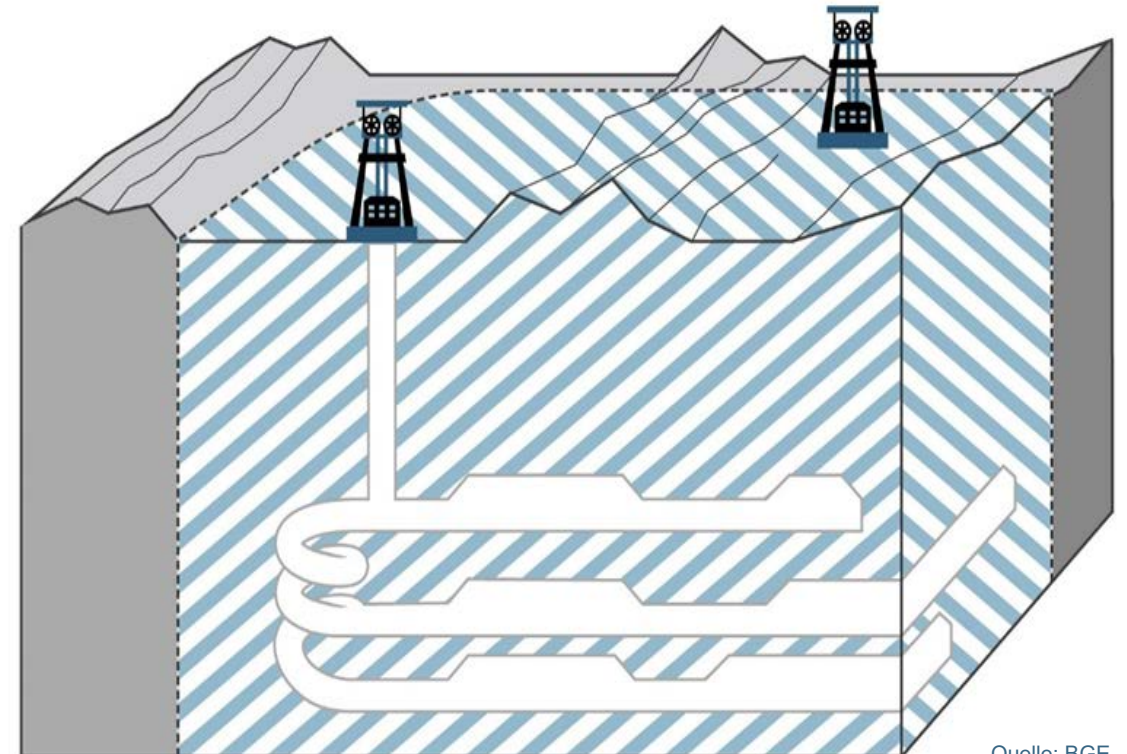
Quelle: Pixabay



Quelle: Pixabay

Bergbau - Anwendungsmethode

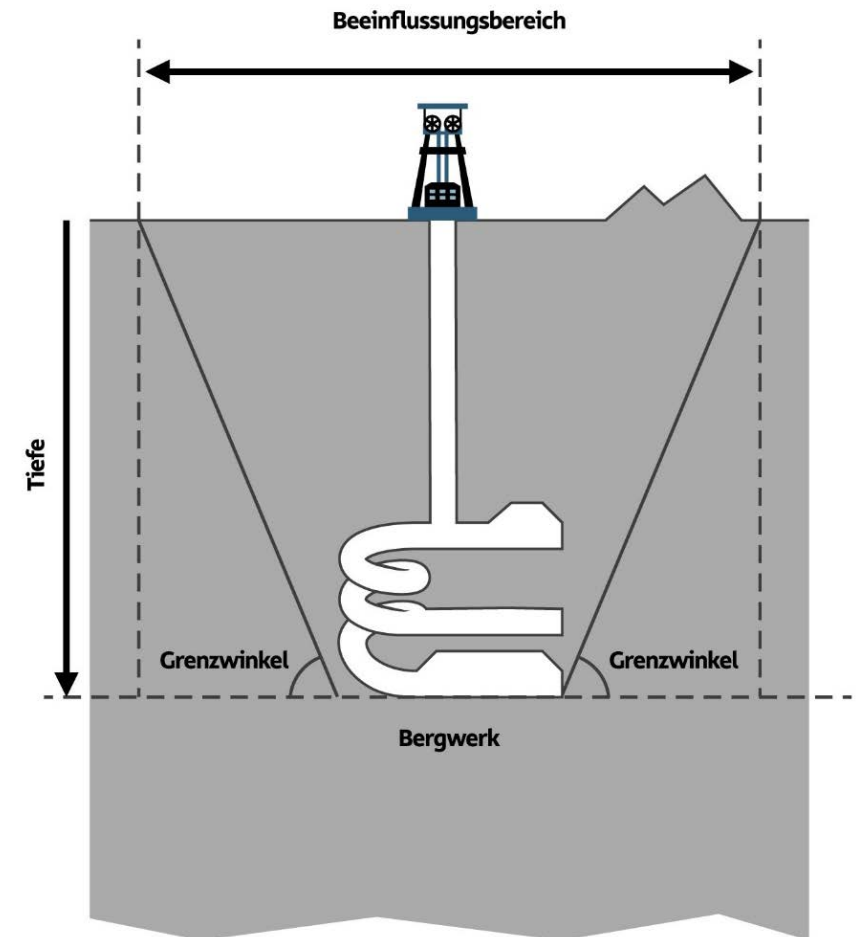
- Nur Bergwerke im endlagerrelevanten Tiefenbereich (300 bis 1500 m unter GOK) führen zu ausgeschlossenen Gebieten
- Abgrenzung anhand von Beeinflussungsbereichen, die die bergmännisch aufgefahrenen Hohlräume im Untergrund umgeben
- Ermittlung ausgeschlossener Gebiete durch Projektion der Beeinflussungsbereiche an die Tagesoberfläche und vertikal bis in 1500 m Tiefe



Quelle: BGE

Ermittlung von Beeinflussungsbereichen

1. Bereitstellung durch Berg- und Landesbehörden
2. Ermittlung durch die BGE (angelehnt an EinwirkungsBergV¹)
 - Beeinflussungsbereich basierend auf der maximalen räumlichen Ausdehnung des Grubengebäudes
 - Anlegen eines Grenzwinkels an der Umhüllenden des Grubengebäudes
 - Projektion des Grenzwinkels ausgehend von der maximalen Tiefe an die Erdoberfläche

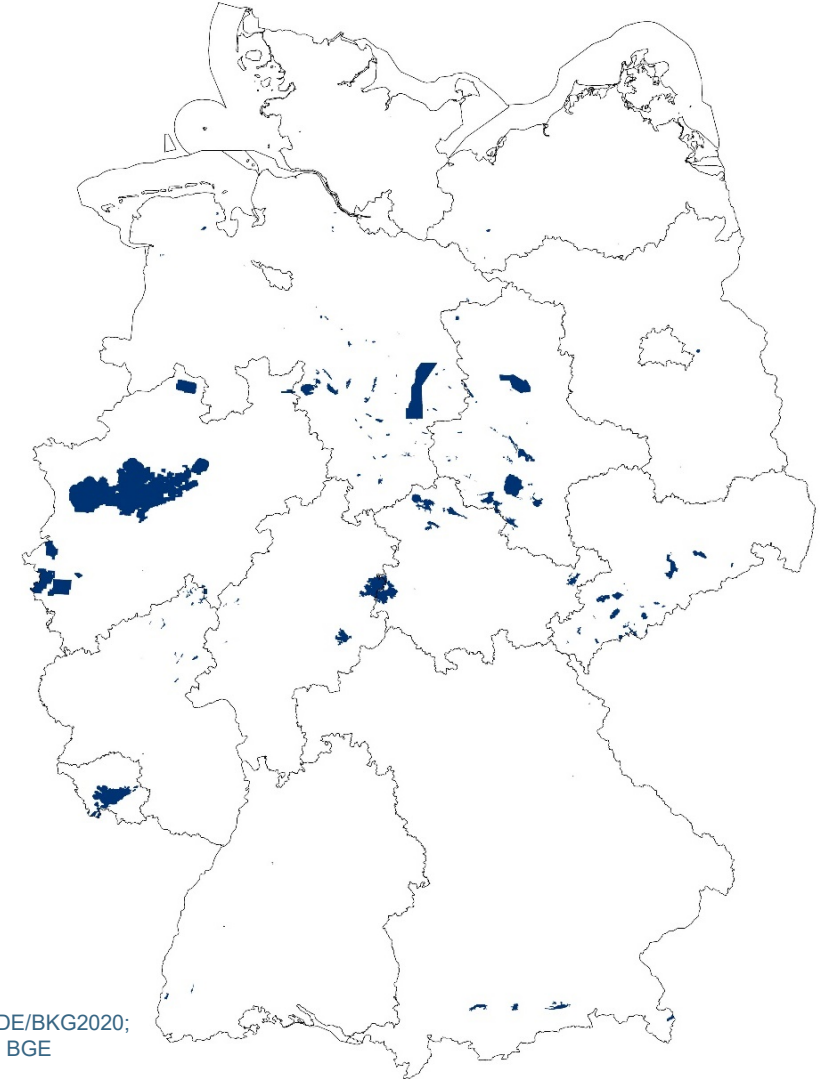


¹ Einwirkungsbereichs-Bergverordnung vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553, 1558), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584) geändert worden ist

Quelle: BGE

Bergbau - Ergebnis

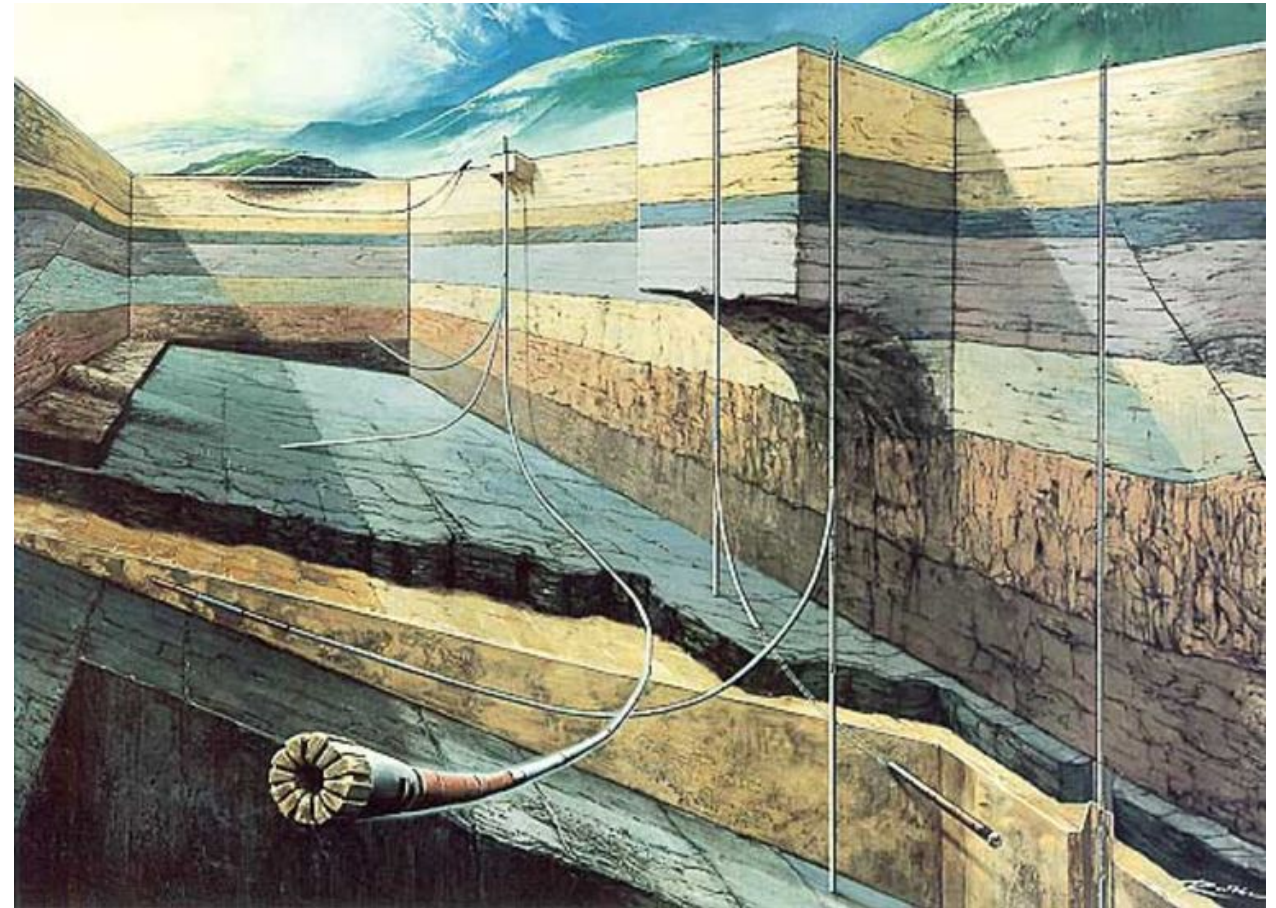
- Insgesamt wurden 686 Bergwerke und Kavernen als ausgeschlossene Gebiete ermittelt
- Bis auf den Tagebau Hambach führt nur untertägiger Bergbau zu ausgeschlossenen Gebieten



Quelle: Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Bohrungen - Im Gesetz

§ 22 Abs. 2 Nr. 3 StandAG
„... vorhandene alte Bohrungen dürfen die Barrieren eines Endlagers, die den sicheren Einschluss gewährleisten, in ihrer Einschlussfunktion nachweislich nicht beeinträchtigen.“

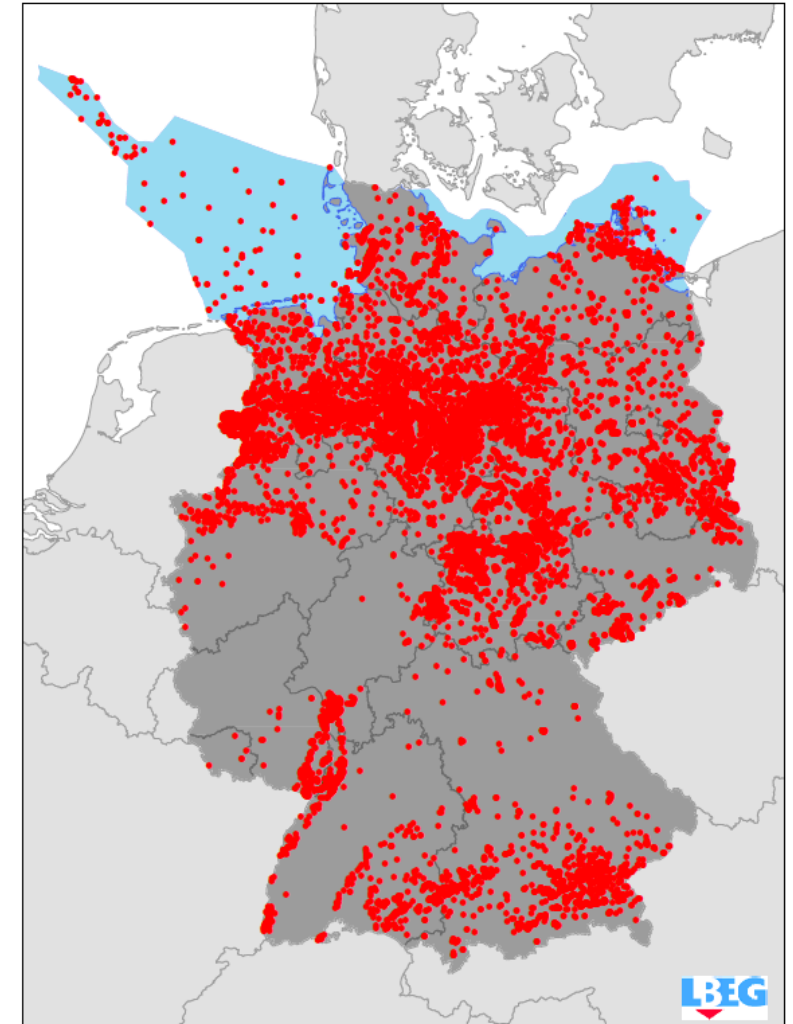


Quelle: <https://www.bveg.de/Erdgas/Technik-Standards/Aufsuchung-und-Bohren/Bohrtechnik>

Bohrungen - Einführung

Angaben zur Lage und zum Verlauf von Bohrungen:

- ca. 250.000 Bohrungen mit Bohrlochlänge ab 100 m
- ca. 50.000 Bohrungen mit Bohrlochlänge > 275 m
- ca. 15 % der Bohrungen mit Angaben zum Bohrfad
- Datenquellen: Datenbanken (z. B. KW-Datenbank des LBEG), Tabellen



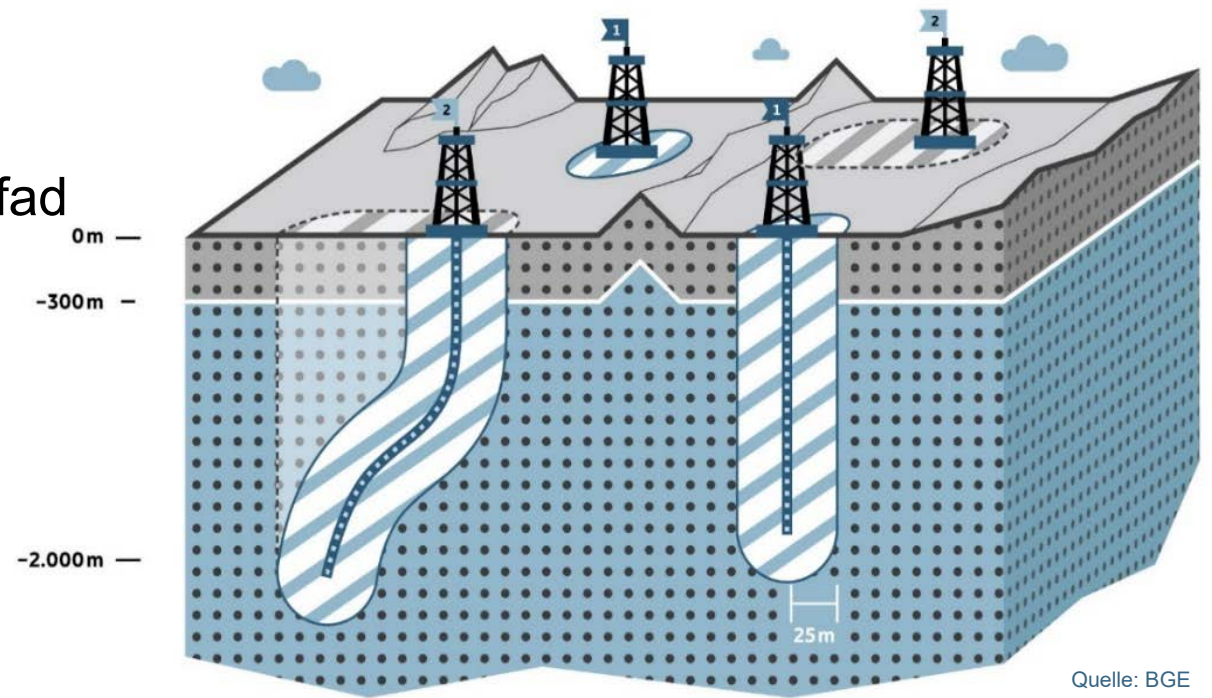
Quelle: LBEG; https://www.lbeg.niedersachsen.de/energie_rohstoffe/erdoel_und_erdgas/fachinformationssystem/kohlenwasserstoff-fachinformationssystem-kw-fis-670.html

Bohrungen - Anwendungsmethodik

- Ermittlung ausgeschlossener Gebiete für Bohrungen, deren Einwirkungsbereich 300 – 1500 m unter GOK liegt
- Sicherheitsabstand von 25 m um den Bohrfad (Schädigungsbereich + Lageungenauigkeit)

Kartendarstellung

- Berücksichtigung des Bohrlochverlaufs:
 - a) Vertikalbohrungen
 - b) Abgelenkte Bohrungen
- Berücksichtigung der Bohrlochtiefe



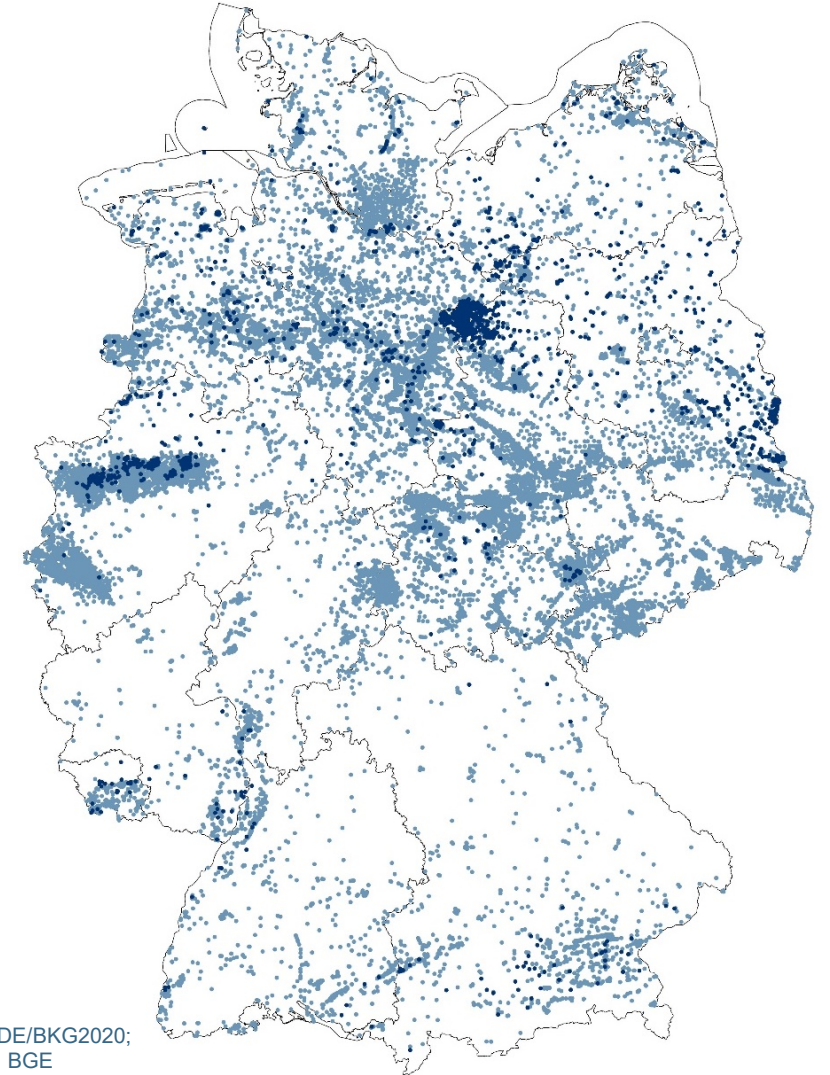
- | | | | |
|----------|--------------------|--|--|
| 1 | Vertikalbohrung | | Ausschlussbereich (Ausgeschlossener Sicherheitsradius um Bohrfad von 25 m) |
| 2 | Abgelenkte Bohrung | | Projizierter Bohrfad inklusive Sicherheitsradius an die Erdoberfläche |

Bohrungen - Ergebnis

- Insgesamt wurden 248.473 Bohrungen ausgewertet
- Davon liegen 48.549 Bohrungen vollständig oder teilweise im endlagerrelevanten Bereich und führen zu ausgeschlossenen Gebieten
- Bohrungsdichte abhängig von Rohstoffvorkommen



Für die Kartendarstellung wurden die ausgeschlossenen Gebiete stark vergrößert



Quelle: Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE



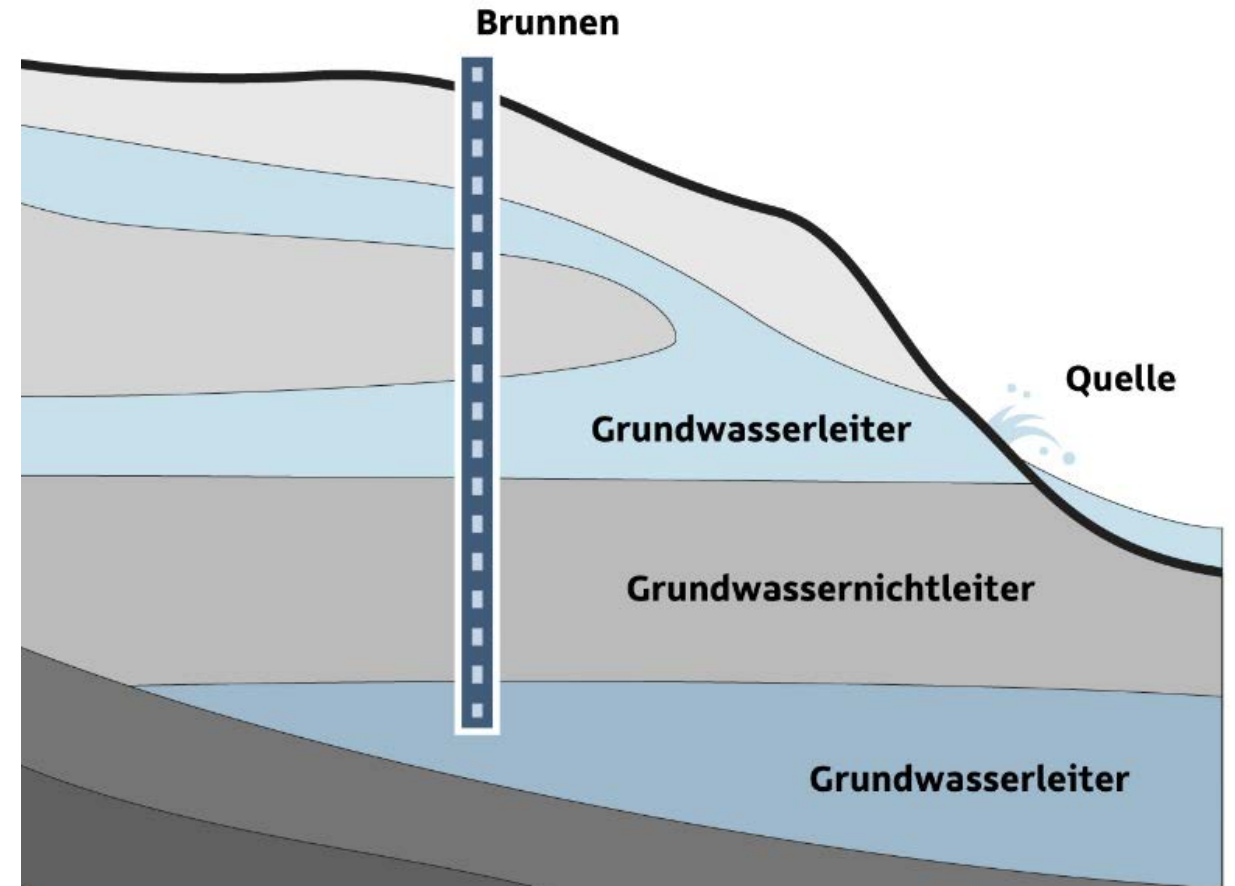
Grundwasseralter

03

Grundwasseralter – Im Gesetz

§ 22 Abs. 2 Nr. 6 StandAG

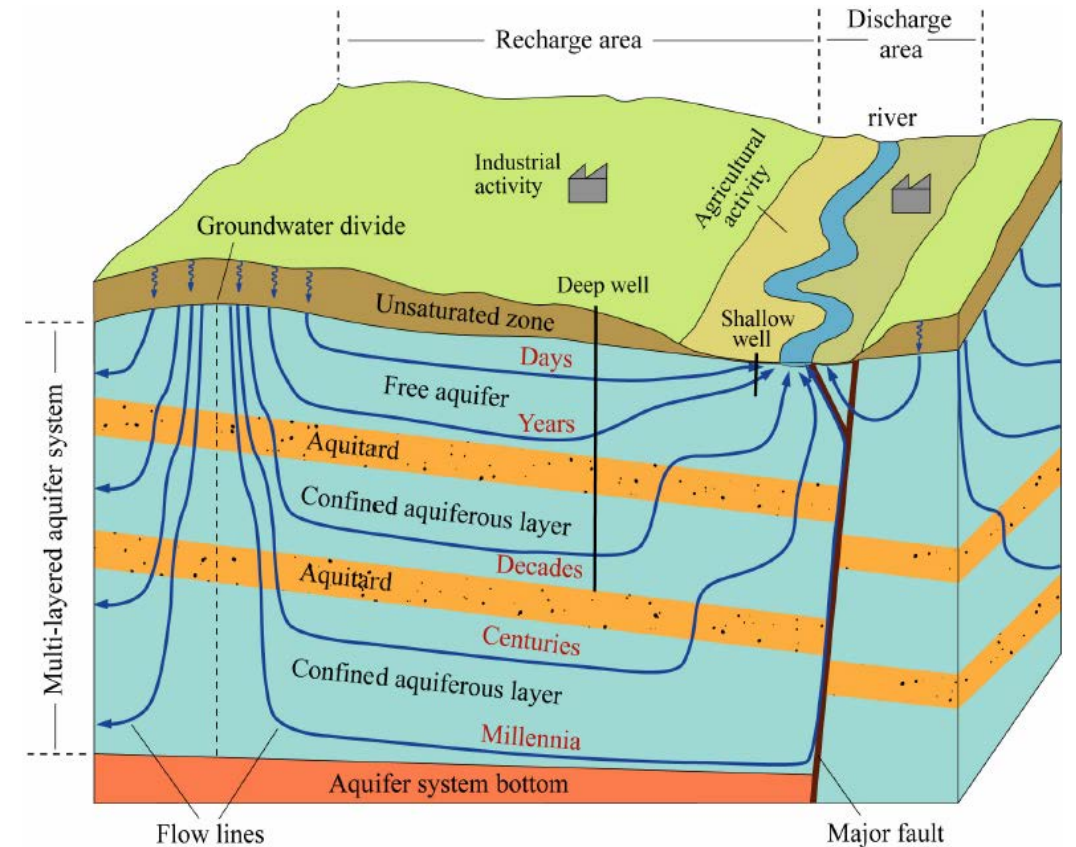
„... in den Gebirgsbereichen, die als einschlusswirksamer Gebirgsbereich (ewG) oder Einlagerungsbereich in Betracht kommen, sind junge Grundwässer nachgewiesen worden ...“



Quelle: BGE

Grundwasseralter – Einführung

- Junges Grundwasser in endlagerrelevanten Tiefenbereichen deutet auf Teilnahme des Grundwassers am aktiven hydrologischen Kreislauf hin
- Bewertungsgrundlage ist Konzentration der Isotope Tritium (^3H) und Kohlenstoff-14 (^{14}C)
- Datierungszeitraum: Tritium ca. 50 Jahre
Kohlenstoff-14 ca. 50.000 Jahre
- Bei Nachweis von Tritium und Kohlenstoff-14 ist das Ausschlusskriterium erfüllt



Quelle: Cornaton (2003)

Grundwasseralter – Datengrundlage

Datenlieferung

- Relativ wenige Informationen vorhanden
- Tabellen mit Lageinformationen der Messpunkte
- Tabellen mit Angaben zu Tritium (^3H) und Kohlenstoff-14 (^{14}C) Messungen

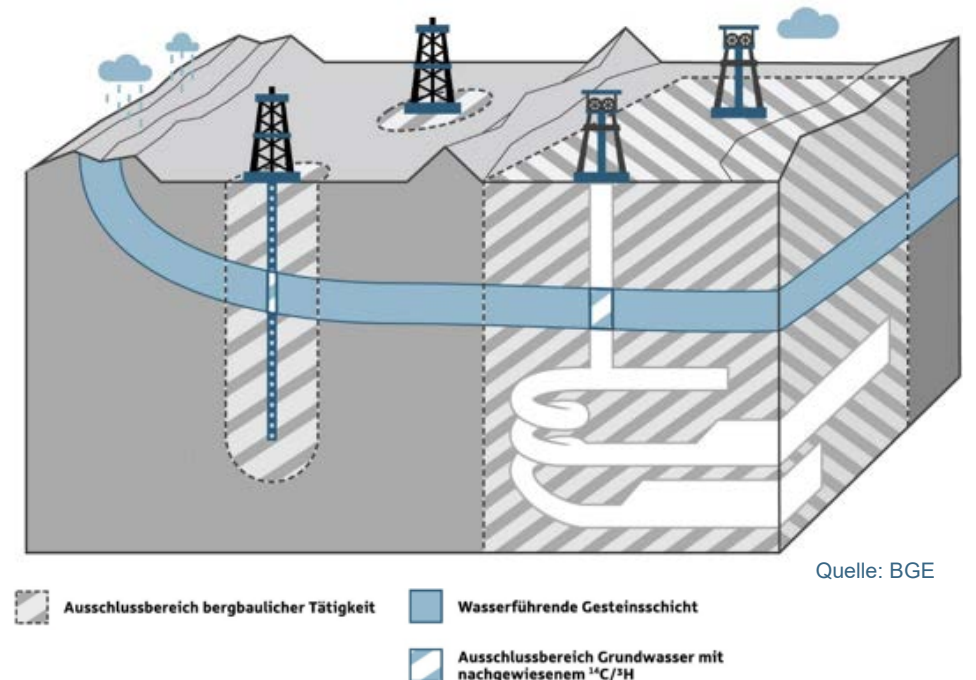
Messung	Tritium	14C	Informationen
Mitt. Forderung	0	0	0
Erdbehrung 86, Erdbehrung 74, 84	0	0	0
Erdbehrung 74, Erdbehrung 84	0	0	0
Erdbehrung 84, Erdbehrung 86	0	0	0
Trenn. 100	0	0	0

Quelle: BGE

Grundwasseralter – Anwendungsmethode

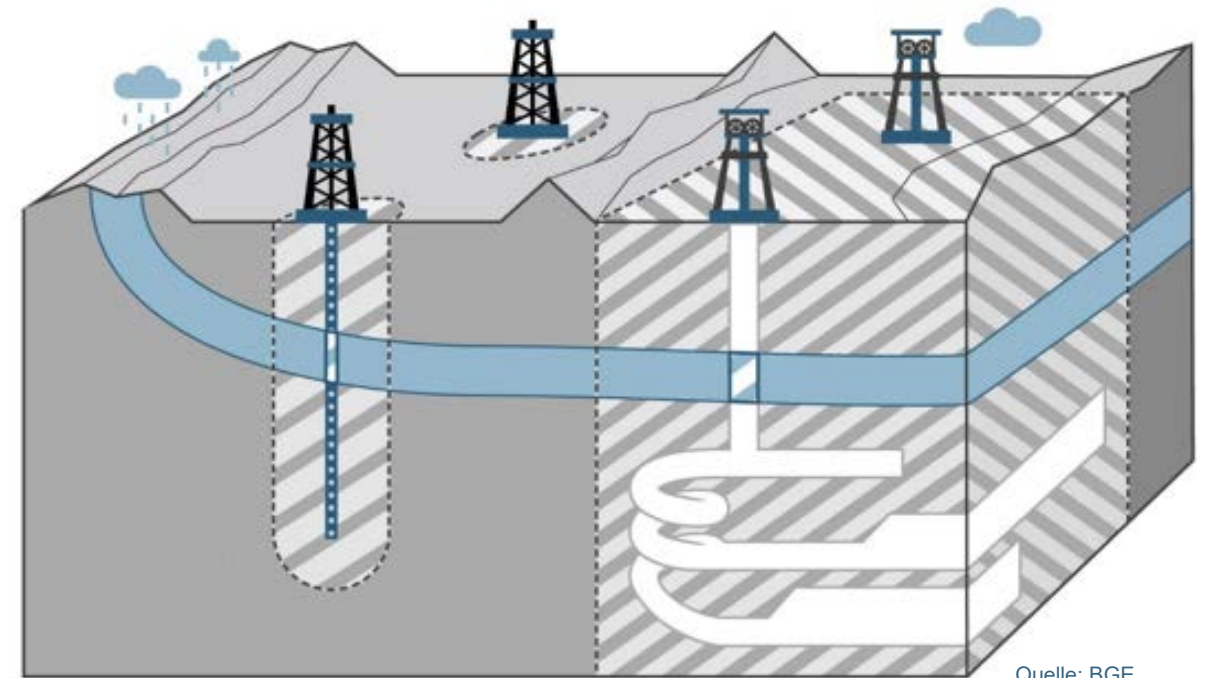
- Nachweis von ^3H und ^{14}C erfüllt das Ausschlusskriterium
- Fehlender Nachweis von ^3H und ^{14}C ist kein Beleg für ein hohes Grundwasseralter
- Punktueller Ausschluss bei Nachweis von ^3H oder ^{14}C
- Kenntnisse über räumliche Ausdehnung des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches unbekannt

➔ Grundwasser-Probenahmestellen werden auch durch Ausschlusskriterium „bergbaubauliche Tätigkeit“ ausgeschlossen.



Grundwasseralter – Ergebnis

- Ermittlung ausgeschlossener Gebiete auf Basis von 154 Grundwasser-Probenahmestellen, in denen junges Grundwasser durch Tritium oder Kohlenstoff-14 nachgewiesen ist
- Alle zum Ausschluss führenden Datenpunkte sind mit Bohrungen korreliert



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit! Sie wollen noch einmal nachlesen?



- **Die interaktive Einführung** zur Erstellung des Zwischenberichts und zu allen Kriterien und Anforderungen finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/storymap-vollbild/>
- **Ihre Fragen und unsere Antworten** finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/fragen-und-antworten/>
- Den **Zwischenbericht Teilgebiete** mit allen Unterlagen und Anlagen finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/wesentliche-unterlagen/zwischenbericht-teilgebiete/>
- Eine **eigene Seite zu jedem Teilgebiet** finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/liste-aller-teilgebiete/>
- Eine **interaktive Karte** mit allen Teilgebieten und identifizierten Gebieten sowie den ausgeschlossenen Gebieten finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/>

Kontakt: dialog@bge.de

www.bge.de
www.einblicke.de



- Cornaton, F. M. (2003): Deterministic models of groundwater age, life expectancy and transit time distributions in advective-dispersive systems. Dissertation, Université de Neuchâtel, Faculté des sciences, Neuchâtel



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Bereich Standortauswahl

Eschenstraße 55, 31224 Peine

www.bge.de
www.einblicke.de



@die_BGE